



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Educación

Escuela Profesional de Educación

Programa de Complementación Pedagógica Universitaria

**“Importancia de la implementación de las TIC en las
instituciones educativas en la enseñanza de las
matemáticas”**

MONOGRAFÍA

Para optar el Grado Académico de Bachiller en Educación

AUTOR

Maximo Marcial CACHAY OSORIO

ASESOR

Mg. Fidel Antonio CHAUCA VIDAL

Lima, Perú

2019



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Cachay, M. (2019). *Importancia de la implementación de las TIC en las instituciones educativas en la enseñanza de las matemáticas*. Monografía para optar el grado de Bachiller en Educación. Escuela Profesional de Educación, Facultad de Educación, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.



HOJA DE METADATOS COMPLEMENTARIOS

- **Código ORCID del autor (dato opcional):**
Sin código
- **Código ORCID del asesor o asesores (dato obligatorio):**
0000-0002-6235-8097
Prof. Fidel Antonio Chauca Vidal
- **DNI del autor:**
40544756
- **Grupo de investigación:**
No se realizó la investigación en grupo.
- **Institución que financia parcial o totalmente la investigación:**
El trabajo fue autofinanciado.
- **Ubicación geográfica donde se desarrolló la investigación. Debe incluir localidades y/o coordenadas geográficas:**
Urbanización Juan Velazco Alvarado, Mz. E, Lote 3 – Condevilla
San Martín de Porres
- **Año o rango de años que la investigación abarcó:**
Abril 2019



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América

FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN - EPE

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN – MONOGRAFÍA
PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN EDUCACIÓN
DE DON MAXIMO MARCIAL CACHAY OSORIO**

Estando en la ciudad de Lima, a los 10 días del mes de julio de 2019 se reunió en acto público en el Salón de Grados de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, el jurado examinador presidido por el Mg. Elí Romeo Carrillo Vásquez, Director (e) de la Escuela Profesional de Educación e integrado por los profesores Fidel Antonio Chauca Vidal y Reyna Luisa Cruz Shuan, para calificar la sustentación del trabajo de investigación titulado “**Importancia de la implementación de las TIC en las Instituciones Educativas en la enseñanza de las matemáticas**”, que presenta don **MAXIMO MARCIAL CACHAY OSORIO**, para optar el grado académico de Bachiller en Educación.

Después de escuchar la exposición del egresado, el jurado procedió a formular las preguntas del reglamento y luego de una calificación en privado decidió otorgarle el calificativo de:

14- CATORCE

APROBADO

Como testimonio del acto realizado, cada uno de los miembros del jurado procedió a suscribir la presente ACTA para que sea remitida a las instancias correspondientes, a fin de que se expida previo trámite administrativo, el diploma que acredite al egresado como Bachiller en Educación.

Mg. Elí Romeo Carrillo Vásquez
Jurado

Mg. Fidel Antonio Chauca Vidal
Asesor

Dra. Reyna Luisa Cruz Shuan
Jurado

Dedicatoria

A mis padres, Enrique y Norma, a mis hermanos por su constante apoyo y comprensión para alcanzar mis objetivos propuestos.

A mi abuelita Genoveva, a mi tía Aurea y mi prima Lourdes que me apoyaron incondicionalmente a lograr mis metas.

Índice

Dedicatoria	2
Índice.....	3
Resumen	4
Abstract	5
Introducción	6
Argumentación Teórica	8
1. Las TIC y el cambio de la practica pedagógica en el contexto educativo actual.....	9
1.1. Las múltiples posibilidades para el aprovechamiento de las TIC.....	11
1.2. Los retos del docente en la implementación de las TIC	14
2. La importancia de las TIC para afrontar adecuadamente la enseñanza de las matemáticas	16
2.1. La incorporación de las TIC y su impacto en los estudiantes en el área de las matemáticas	19
2.2. Herramientas TIC que se pueden utilizar para mejorar el entendimiento de las matemáticas	21
3. Realización de una sesión de aprendizaje con la ayuda de las TIC	28
Conclusiones	33
Referencias Bibliográficas.....	34

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo mostrar el alcance que puede llegar a tener la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como un nuevo recurso que dispone el docente en el proceso educativo actual y en especial en el área de las matemáticas, para lograr que nuestros estudiantes inmersos en estos cambios despierten una motivación para aprender.

También veremos los retos que trae consigo la implementación de estas TIC en las Instituciones Educativas, la constante actualización y manejo de estos recursos por parte del docente al momento de guiar a sus estudiantes.

Finalmente daremos algunos recursos que están disponibles en la red, que se pueden utilizar en las Instituciones Educativas, para luego relatar la experiencia desarrollada con los alumnos en una sesión de aprendizaje. Y por último las conclusiones finales al realizar este trabajo.

Abstract

The objective of this work is to show the scope that the use of information and communication technologies (ICT) as a new resource that to stipulate the teacher in the process educational present and in special in the area of the mathematics, for achieve that our students immersed in these changes awakening a motivation for learn.

Also we will see the challenges that brings with him the implementation of these ICT in the educational institutions, the constant upgrade and management of these resources by part of teacher at moment of lead to your students.

Finally we will give some resources that be available in the network, that it can use in the educational institutions, for then tell the experience that developed with the students in a learning session. And for finalize the conclusions finals at fulfill this work.

Introducción

En la vida diaria de toda persona se presentan retos nuevos y desafiantes, como lo que está ocurriendo en nuestra actualidad tanto en lo tecnológico y social; es evidente que estos cambios también han llegado al ámbito educativo y ante esta nueva cantidad de información se debe estar preparado para afrontar estos desafíos, esto implica una constante actualización para desarrollar así una forma nueva de enseñar de parte de los docentes hacia sus estudiantes; generando nuevos roles en la actividad de enseñanza-aprendizaje.

Al respecto Gómez del Castillo y Durá (2011), afirma que las TIC han venido modificando las relaciones en el ámbito personal a lo largo de nuestro desarrollo como individuos, en tal sentido cada vez más las personas están más conectadas entre sí globalmente.

La disponibilidad de la gran cantidad de recursos tanto hardware: pizarras inteligentes, video proyectores, computadoras y software: plataformas virtuales, aplicaciones interactivas, que se pueden utilizar en las Instituciones educativas que deben ser adaptadas a las distintas necesidades de los estudiantes. La realidad nos dice que el estudiante de hoy sabe más de tecnología que el mismo docente, por eso es importante la constante actualización de los cambios que se van dando a favor de la educación y en este trabajo de investigación hablaremos de la importancia que es la utilización y manejo adecuado de las TIC en el proceso de la enseñanza de las matemáticas, que es una de las áreas que mas dificulta al estudiante cuando va a estudiarlo.

El propósito es la de brindar la mayor información adecuada de la utilización de estos recursos tecnológicos, que son accedidos a través de la red, tenemos a las plataformas virtuales, que son un sistema de gestión de contenidos para el aprendizaje, con una participación muy activa por parte del docente en el avance de las capacidades de sus estudiantes en tiempo real. Pero también veremos el manejo de las aplicaciones interactivas, que

son un recurso muy dinámico a la hora de enseñar un tema a los estudiantes. Debemos sacarle el mayor provecho posible en su interés por estos nuevos avances tecnológicos, para encaminarlos, orientarlos e incentivarlos con mayor motivación posible hacia el aprendizaje de las matemáticas, teniendo como resultado, habilidades y destrezas que les servirán en su futuro.

Nuestra tarea como docentes es la de mejorar la calidad en el proceso educativo; y para lograr ese objetivo, los estudiantes deben darse cuenta que los cambios que ocurren en su alrededor influyen en él.

Es muy importante recordar que las TIC no son el objetivo sino un medio para transmitir los contenidos matemáticos que queremos que aprendan, dependiendo mucho de la habilidad del docente para llevar a cabo la tarea de guiar al estudiante a entender de manera fácil este conocimiento que va a recibir.

Según Elías (2013), es importante dar prioridad a la implementación de recursos innovadores que nos proporciona las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), para afrontar una problemática marcada en nuestra sociedad; como es el caso de las matemáticas.

Argumentación Teórica

El objetivo principal en la realización de este trabajo es ver que tan importante es la utilización del recurso tecnológico en la motivación para enseñar las matemáticas de una manera interactiva y divertida; para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

Para poder llevar a cabo esta afirmación fue necesario revisar numerosos trabajos realizados con las TIC en diferentes Instituciones Educativas, para poder llegar a tener una idea de cómo estos recursos influyen en el estudiante.

En la primera parte, veremos la actualidad de este cambio socio-cultural y tecnológico; que al ser traslado al ámbito educativo provoca un nuevo rumbo en la práctica pedagógica. Luego hablaremos de las muchas posibilidades del uso y manejo de los recursos tecnológicos disponibles en las aulas para sacarle el máximo provecho posible y para terminar analizaremos los retos que debe afrontar el docente en la implementación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) al momento de realizar una sesión de aprendizaje.

En la segunda parte, tocaremos la importancia de las TIC en la enseñanza de las matemáticas y el aprendizaje de nuevas capacidades al interactuar con este nuevo método de enseñanza. Seguidamente como complemento del tema anterior se verá el impacto de la utilización de estos recursos en las aulas y sus beneficios en la mejora de la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

En la tercera parte, se describirán algunas herramientas TIC disponibles de acceso libre que pueden ser utilizadas y desarrolladas tanto por el docente y sus estudiantes.

En la cuarta parte, se mostrara una sesión de aprendizaje con la ayuda de las TIC, en una actividad realizada en clase y para finalizar se verá las conclusiones finales al concluir este trabajo.

1. Las TIC y el cambio de la practica pedagógica en el contexto educativo actual

Durante los últimos años, el desarrollo de la tecnología (el video, la informática y las telecomunicaciones) ha dado grandes pasos, gracias a ello tenemos las herramientas necesarias para dar batalla a estos grandes retos en la educación, en especial a lo que se refiere a las matemáticas.

"Los rápidos progresos de las tecnologías de la información y la comunicación modifican la forma de la elaboración, adquisición y transmisión de conocimientos" (UNESCO, 1998).

El estudiante desarrolla un alto grado de interdisciplinariedad, aprendizaje cooperativo, con la búsqueda y selección de información; mejorando las competencias de expresión y creatividad. Además promueven el desarrollo de competencias y de habilidades prácticas por parte de los estudiantes (Bricall, 2000 y Marques, 2002).

El proceso que se da en las aulas, que tiene como participantes activos tanto al docente y estudiante, genera una serie de aprendizajes nuevos, ganados de las experiencias obtenidas al lograr estimular los sentidos a través de imágenes de todo tipo, sonidos para todos los gustos y movimientos impactantes que serán reflejados al momento de procesar la información para ser trasladadas al contexto que se realiza en clase.

La transformación social que se lleva a cabo en el mundo se debe a los nuevos cambios de mentalidad, identidades personales y sociales que se debe en gran medida a la educación que se imparte en los colegios, teniendo como actor primordial al docente como mediador social, dando como

resultado, estudiantes más sensibles, proactivos. Capaces de afrontar retos que se le presenten (De Pablos, 2002),

Durante las últimas décadas la inclusión de las TIC, como apoyo en el aprendizaje en las instituciones educativas ha genera un gran cambio de habilidades y procedimientos para que los estudiantes vivan las matemáticas de una manera diferente.

Las aplicaciones que se pueden realizar con estas nuevas tecnologías son muy amplias en el campo de las matemáticas formando ambientes creativos para los estudiantes, como un laboratorio experimental donde es posible realizar "un ensayo y error educado" para una mejor comprensión de las matemáticas (Villareal, 2012).

Desde el punto de vista del educando estas nuevas herramientas tecnológicas en el área de las matemáticas genera una transformación socio-cultural en la práctica pedagógica, por toda la información amplia y nueva que se tiene que revisar para lograr los beneficios al momento de crear conceptos de forma más visuales e interactivos que nos permitan relacionar las matemáticas con otros aspectos de la vida, conectándolas a través del componente lúdico (Parra &Díaz, 2014).

Enseñar matemáticas en las escuelas es un gran desafío, debemos preguntarnos porque hay estudiantes que necesitan más o menos tiempo para aprender las matemáticas con las consecuencias de que al final reprueban el curso perdiendo el interés por esta materia. Una solución a esta interrogante sería en dar un enfoque nuevo a esta problemática y creemos que el uso de las TIC son una herramienta muy útil para que el aprendizaje de los estudiantes sea único, para ser adaptados a sus necesidades, incentivándolos constantemente al querer aprender más y conectándolos de manera intuitiva a estos contenidos con el mundo que los rodea.

Con lo dicho anteriormente, se llega a la conclusión que el docente debe dejar de ser un simple trasmisor de información, más bien ofrecer nuevos

desafíos y facultades a los estudiantes, logrando así una mentalidad crítica, activa y creativa sobre la información que están recibiendo para insertarlos a esta sociedad cambiante.

La figura 1, nos muestra un esquema adaptado al ámbito educativo que presenta algunos cambios generados por la incidencia de la globalización, las TIC; con ciertas implicaciones y supuestos que se sugieren para el entorno educacional de nuestra actual sociedad.

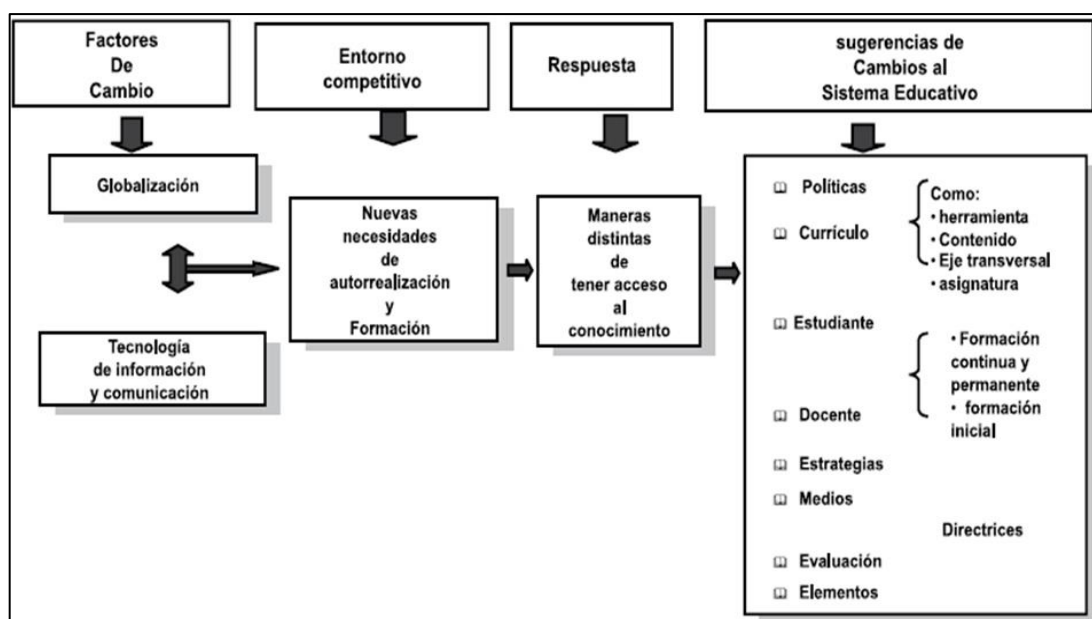


Figura 1: Globalización, Tecnologías de Información y Comunicación y los Cambios que se Sugieren en el Sistema Educativo

Fuente: Basado en Reboloso, R (2000) Transformado al Contexto Educativo por Guzmán, B. (2005)

1.1. Las múltiples posibilidades para el aprovechamiento de las TIC

Las TIC nos ofrecen una amplia gama de medios físicos (hardware) como medios virtuales (software), para ser utilizados en las Instituciones Educativas, que sirven como un medio de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Las herramientas físicas más utilizadas en las aulas son: la pizarra digital (PD), la pizarra digital interactiva (PDI) y las tabletas. La PD es la

computadora conectada a un proyecto donde se puede mostrar a los estudiantes una serie de videos o presentaciones de la clase que se va a realizar, mientras que el PDI es una herramienta más completa, donde el docente y estudiante pueden interactuar directamente en la pantalla, realizándose así una relación muy importante en el proceso de la enseñanza (Noda, 2009).

De las herramientas no físicas tenemos una gran cantidad de software libre que puede ser utilizado en las instituciones educativas, veremos algunos de ellos como: web Skool, web Buzzmath, web retomates, Mathpapa, software Ardora, Edilim, Geogebra. Hablaremos más adelante y detalladamente de estos recursos.

Estas herramientas deben ser utilizadas adecuadamente por el profesor en las aulas para transmitir una información clara y concisa a los estudiantes, convirtiéndose en un aliado del docente al momento de exponer un tema para el fortalecimiento de los procesos de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, debido a que ofrecen múltiples posibilidades para manejar dinámicamente los objetos matemáticos de diferentes sistemas de representación dentro de un esquema interactivo, abriendo una nueva ventana a un mundo digital de grandes oportunidades (Alvites-Huamaní, 2017).

En la actualidad los estudiantes pertenecen a una generación que ha nacido en la era digital y que tiene un amplio conocimiento de cómo utilizar dichas herramientas tecnológicas, entonces el docente debe aprovechar dicho interés por ello y encaminar ese conocimiento para guiarlo adecuadamente en el proceso de aprender las matemáticas sin perder la motivación.

Otro de los principales aportes de las TIC, es la aplicación de plataformas virtuales para utilizarla en la enseñanza y aprendizaje como apoyo a la labor del docente, es un recurso muy beneficioso a partir del momento que el docente decide utilizarlo en el desarrollo de un tema a tratar en clase, ya que

a través de ello no solo se logra la transmisión pasiva de información, además se logra construir actividades formativas y didácticas que potencian el aprendizaje de un trabajo autónomo y regulado de los estudiantes.

Según Valenzuela-Zambrano & Pérez-Villalobos (2013) estas plataformas virtuales tienen algunas funciones muy importantes para que los estudiantes pueden autoevaluarse, confeccionar grupos de discusión para potenciar procesos reflexivos y auto monitoreo. Por lo tanto, como ya lo hemos dicho anteriormente el docente es muy importante en este proceso y debe fortalecer su rol, específicamente en la figura del "tutor virtual", la cual se enfoca en el acompañamiento oportuno y pertinente del estudiante.

En la figura 2, se muestran 25 herramientas TIC que se pueden utilizar en las matemáticas.



Figura 2: 25 Herramientas Para Enseñar Matemáticas con TIC

Fuente: Recuperada de www.aulaplaneta.com

1.2. Los retos del docente en la implementación de las TIC

El docente debe tener un conocimiento amplio de las herramientas a utilizar, ya que la realidad nos dice que los estudiantes saben más de tecnología que uno mismo, todo es un conjunto de varios factores a intervenir; como la formación del docente al momento de utilizar las TIC y su destreza en ellas, pero también de nada servirá tanto conocimiento del docente sino sabe transmitirlo al estudiante, para ello deberá saber alguna información básica de sus estudiantes: quien desea aprender, entorno familiar, nivel de atención, entorno cultural y social.

Con relación al acceso de la información a través de videos, audios, imágenes y textos; esta es de manera rápida y permite al docente acortar los tiempos de transmitir información a sus estudiantes. Donde el docente previamente debe adquirir habilidades en el manejo de procesadores de texto, inclusive para la realización de presentaciones digitales apoyado en materiales didácticos de contenido multimedia. (Plan Avanza, 2007).

Unos de los problemas que debe afrontar el docente para poder enseñar correctamente con las TIC; es que cuente con los medios físicos disponibles en las aulas; si se dispone, de una PD, computadoras personales o tabletas para los estudiantes, y dependiendo de la institución educativa se tendrá que gestionar el uso de las TIC en un ambiente adecuado para realizar la actividad propuesta.

Esta clase de tecnología permite a los docentes una mejor comunicación con sus estudiantes ya que se puede desarrollar de forma eficaz todas las actividades académicas, pudiendo intercambiar indicaciones en tiempo real para resolver las inquietudes que se presenten durante el proceso del desarrollo de las actividades propuestas en clase.

El docente debe estar consciente de la gran importancia que están teniendo estas herramientas tecnológicas; porque le permite: crear, procesar, desarrollar y difundir la información para fomentar en sus estudiantes la

capacidad de pensar de forma matemática en situaciones diversas, contribuyendo en el crecimiento de la generación y adquisición del conocimiento de habilidades y destrezas.

Por lo dicho anteriormente, los docentes están en una actualización continua y permanente, para aprovechar al máximo las herramientas que se utilizarán en el proceso de enseñanza y aprendizaje de sus estudiantes.

Teniendo esto como una base para empezar a entender porque las TIC se ha vuelto una herramienta muy útil, apoyando al estudiante y teniendo como resultado que ellos mismo se den cuenta que el conocimiento de las matemáticas no es nada complicado, viéndolo de una forma práctica y divertida.

Se hace necesario un cambio profundo, aprovechando las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), para que los estudiantes puedan desarrollar todo su potencial al enfocarse en aprender nuevos conocimientos que le serán útiles.

Las TIC son una gran herramienta que está al alcance de los estudiantes para complementar su formación educativa, dándoles una nueva perspectiva de información variada y que a futuro les traerá los siguientes beneficios si es bien utilizada:

- Tener acceso a grandes cantidades de información con un solo clic de su ordenador o dispositivo electrónico.
- Contar con la opción más adecuada al momento de elegir la información que le servirá para dar solución a una interrogante.
- Compartir y discutir información referente a un tema que se trato en clase.
- Aumentar la motivación de los estudiantes en la realización de los ejercicios de clase usando ordenadores, mejorando así el rendimiento académico.

2. La importancia de las TIC para afrontar adecuadamente la enseñanza de las matemáticas

Es de suma importancia centrarnos en la importancia de las nuevas herramientas que ya mencionamos anteriormente en este trabajo, cuyo aporte al Currículo Nacional traería como resultado el gran cambio que requiere esta nueva generación de estudiantes, prepararlos para los nuevos cambios en la obtención de la información, dando como resultado una competencia digital enfocado en el aprendizaje de las matemáticas.

Es necesario fortalecer la formación del estudiante de manera integral, esto le permitirá asimilar nuevas capacidades, así como también responsabilidades propias, además de una actitud crítica la cual es necesaria ante esta sociedad tan cambiante, entonces podrán considerar que dominar dichas tecnologías es de suma importancia en este mundo tan competitivo, para poder afrontarlas adecuadamente (Elías, 2013).

Uno de los principales objetivos que se espera por parte de los estudiantes en el desarrollo de las matemáticas, es el cambio de actitud para dar los pasos al iniciar la resolución de problemas, dándoles la habilidad de cómo debe realizar una adecuada interpretación de diferentes tipos de información, donde ellos mismos podrán buscar la solución a los problemas que se le presenten en su vida diaria, esto es una de las competencias que requiere el estudiante y para ello deberá partir de un conjunto de datos, proponer una hipótesis y así realizar una argumentación final para el desarrollo del problema.

Nos enfocaremos en el desarrollo del tratamiento y competencia digital para buscar, obtener, procesar y comunicar toda la información que nos servirá para dar los pasos a seguir en la resolución de problemas, cambiando nuestra aptitud de cómo afrontar dichos retos para utilizar las herramientas disponibles, extrayendo nuestras habilidades al máximo para ser analizadas de forma crítica, en un trabajo individual o grupal contribuyendo así al intercambio de ideas para hallar el camino o caminos a dicho problema que

se plantee en clase mediante la utilización del hardware y software que se tenga a disposición.

Con estas incorporación del manejo de las TIC en el Sistema Educativo se espera un cambio de roles tanto del docente como de los estudiantes, con esto quiero decir que al docente le espera una adaptación a estas nuevas rutinas de actualización tecnológica, mientras que el estudiante tendría una participación más activa al momento de adquirir conocimiento que serán puestas a prueba al momento de saber elegir cuál es la más adecuada y le servirá para dar solución al problema que se le propone en la clase.

Con la cantidad de información que se puede obtener gracias a las TIC, las matemáticas que es nuestro caso se ha visto muy beneficiada, gracias a la gran cantidad de software que le permite a los estudiantes mejorar sus procesos de visualización de conceptos y asegurar una adecuada comprensión de ellos, al ofrecer variados sistemas de representación (Machado, 2012).

Según el Ministerio de Educación (2015), el aprendizaje de las matemáticas debe permitir que los estudiantes desarrollen un pensamiento capaz de afrontar las situaciones que se le presenten, originando en ellos la inquietud de resolver dichos problemas, realizando pruebas por los métodos aprendidos o consultando algún método que a ellos les parezca adecuado para hallar la solución a dichos fenómenos que observan y experimentan en su vida cotidiana.

Nuestra meta primordial es que nuestros estudiantes se interesen en aprender y para ello debemos ser conscientes que el aprendizaje de las matemáticas es un conjunto de conceptos que se aprende reproduciéndolas, aplicándolas, ejemplificándolas, analizándolas y creando a partir de esta información nuevos conceptos; generando así un aprendizaje de procedimientos mediante una construcción progresiva y puesta en práctica de todo este proceso. Con todo esto se puede decir que las tecnologías son

un recurso muy importante para alcanzar dicho aprendizaje (Alvite-Huamaní, 2017).

Estos nuevos procesos de aprendizaje requieren de un tiempo de formación y adaptación durante todo el periodo de escolaridad, permitiendo al estudiante darse cuenta de la gran importancia en la resolución de diversos problemas, incluyendo aspectos de la comunicación, considerando que: *“...constituyen uno de los ejes principales de la actividad matemática y deben ser fuente y soporte principal del aprendizaje matemático a lo largo de su etapa, puesto que constituyen la piedra angular de la educación matemática”*.(BOC, 2007, pp. 7455).

Veremos que es muy importante para el tratamiento de la información y competencia digital de las matemáticas, utilizando los recursos que nos ofrece las TIC, porque:

“Proporcionan destrezas asociadas al uso de los números, tales como la comparación, la aproximación o las relaciones entre las diferentes formas de expresarlos, facilitando así la comprensión de informaciones que incorporan cantidades o medidas”.(BOC, 2007, pp. 7456)

Los estudiantes se verán favorecidos con un mejor entendimiento de los diferentes contenidos en el área de las matemáticas, como por ejemplo: números y operaciones, figuras geométricas, ángulos, representación de lenguajes gráficos y estadísticos. Tomando situaciones reales que experimentan en su entorno diario; todo esto le servirá para que mejore su búsqueda y procesamiento de información, cuyo objetivo es:

“Utilizar de forma adecuada los medios tecnológicos tanto en el cálculo, como en otros contenidos matemáticos, así como en la búsqueda, tratamiento y representación de informaciones diversas”.(BOC, 2007, pp. 7457).

Todo proceso de aprendizaje tiene su criterio de evaluación, eso va depender del docente como lo aplique, nosotros veremos más adelante las aplicaciones de cartillas TIC en la enseñanza de las matemáticas, quedando bien en claro que estas herramientas en una sesión de aprendizaje son un recurso muy útil al momento de brindar un apoyo complementario a los temas que se traten en clase. Donde se señalan como criterios de evaluación: “la de *disponer de las habilidades y conocimientos necesarios para utilizar las herramientas tecnológicas en contextos significativos*”. (BOC, 2007, pp. 7462).

2.1. La incorporación de las TIC y su impacto en los estudiantes en el área de las matemáticas

Con la incorporación de las TIC en el Sistema Educativo, el docente se ha visto con la necesidad de emplear y mejorar nuevas metodologías para lograr que estos nuevos conceptos sean transmitidos con claridad y efectividad a sus estudiantes.

Este nuevo mundo de la información digital, nos permite avanzar con mayor rapidez, creando "laboratorios de matemática" donde las ideas de los estudiantes serán plasmadas y materializadas pudiendo experimentar con ellas.

Veremos las influencias más importantes que está permitiendo el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes:

- Las TIC permite al estudiante una interacción dinámica en el área de las matemáticas con creatividad e innovación, durante el proceso de ir construyendo conocimientos para obtener resultados que le servirán en mejorar su aprendizaje.
- Los estudiantes se enfocan en este entorno digital donde podrán manipular a criterio de ellos los problemas planteados en clase mediante la ayuda de un software, trabajando en comunicación y

colaboración; logrando así un aprendizaje individual y también ayudando al aprendizaje de otros.

- Mejora en la capacidad de investigación y de manejo de información, tanto en la organización y análisis de datos; en este caso en particular se puede utilizar uno de los software más conocidos como es el de Microsoft Excel, que tiene en una de sus funciones la de crear graficas a partir de unas tablas de datos que serán llenadas con la información recopilada por los estudiantes.
- Las TIC les proporciona un enfoque diferente en temas como: las medidas de longitud, la superficie, el volumen; logrando así tener las herramientas necesarias para la exploración de lo que se puede lograr accediendo a este recurso tecnológico, como por ejemplo: la construcción de cuerpos geométricos; que visualmente son más atractivos verlos en una pantalla de la computadora o en una pantalla interactiva.
- Trae consigo un aumento en la capacidad del estudiante de un pensamiento crítico; al momento de afrontar un problema tomando decisiones para planificar y conducir investigaciones para dar solución a sus interrogantes utilizando herramientas y recursos digitales apropiados.

Estos recursos tecnológicos que están presentes en nuestro alrededor deben ser aprovechados para potenciar el desarrollo de las capacidades de razonamiento, de elaboración de modelos y sobre todo en la preparación para resolver problemas complejos (Elías, 2013).

En conclusión, la utilización de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas reúne un conjunto de competencias técnicas, cognitivas, sociales y emocionales con ciertas características o habilidades como son:

- El pensamiento crítico, que sirve para tomar decisiones para formar una idea final de un tema que se va a discutir en clase.
- Destrezas para la búsqueda, lectura y una clara comprensión de entornos hipertextuales y no secuenciado.

- Destrezas en la construcción de conocimientos; en este punto el estudiante debe saber elegir que información es relevante y que le va a servir para dar respuesta a sus interrogantes.
- Gestión de productos multimedia; aquí se le presenta al estudiante el manejo de los distintos software y hardware que se tiene a disposición en su institución educativa (Gutiérrez& Gómez, 2014).

2.2. Herramientas TIC que se pueden utilizar para mejorar el entendimiento de las matemáticas

Gracias al avance de la tecnología y a la globalización, el internet se ha vuelto una herramienta útil que contiene una gran variedad de material didáctico que puede ser utilizado en las instituciones educativas, el docente es el encargado de elegir cuál es el más adecuado para que los estudiantes tengan una interacción positiva y entendible al momento de aclarar sus dudas con respecto al tema que se realizara en clase.

Se dispone de una gran variedad de software de acceso libre y de licencia, los cuales se describen a continuación, además de estar disponible en la red:

- Web de la NCTM (El Consejo Nacional de Maestros de Matemáticas)

<https://illuminations.nctm.org>

Este es una web que pone a su disposición contenido interactivo de temas matemáticos. El estudiante puede elegir una gran variedad de ejercicios que están separados por grados desde un nivel básico hasta el avanzado, es una gran ayuda al estudiante que no solo aprende, sino que se divierte al desarrollar los ejercicios. El único inconveniente seria que solo está disponible en inglés, pero no es nada complicado con un poco de ayuda del docente para guiarlo, ya que solo se necesita de un conocimiento básico del idioma inglés.

- Web Buzzmath

<https://www.buzzmath.com/en-us/>

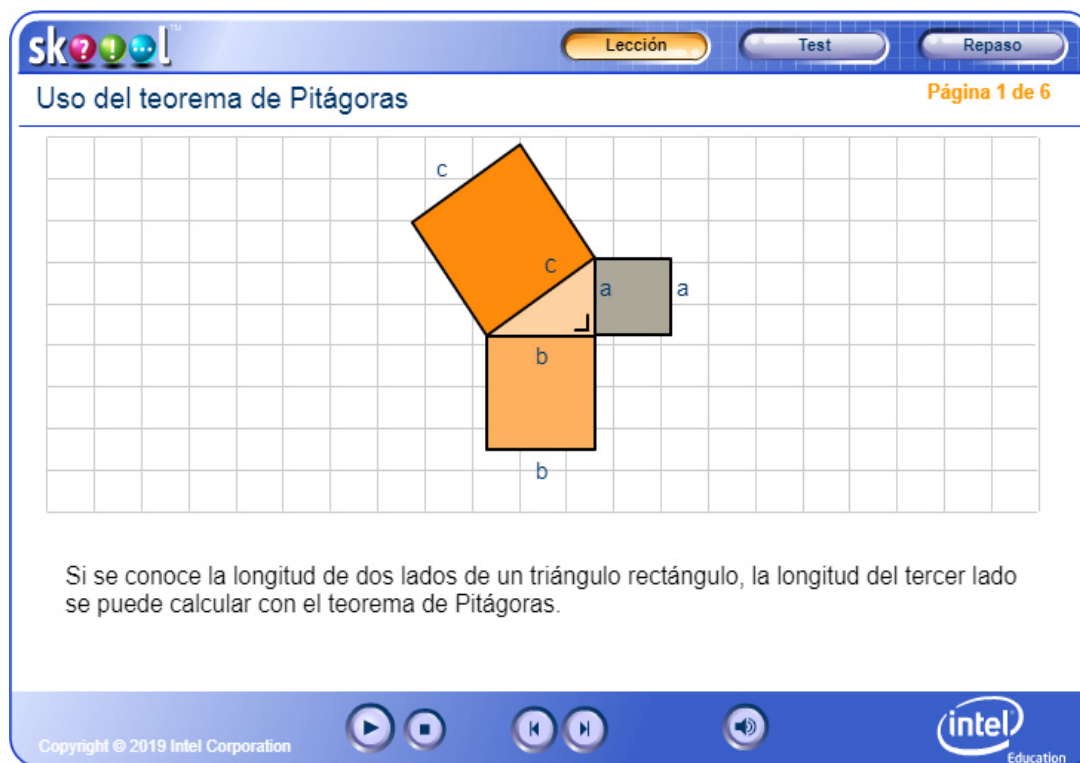
Se trata de una web parecida a la anterior que tiene dentro de su contenido una gran variedad de ejercicios interactivos que guían paso a paso al estudiante en un tema específico que quiera aprender o reforzarlo. También esta dividido en nivel básico y avanzado, dentro de sus ejercicios o fichas especiales que nos ofrece tenemos: operaciones algebraicas, números y operaciones, geometría, ecuaciones, estadística y probabilidad, resolución de problemas. Esta página tiene dos opciones: la de pagar por la versión completa para Instituciones Educativas y estudiantes, que trae una gran cantidad de ejercicios en distintas plataformas digitales y la versión de prueba con una cierta cantidad limitada de aplicaciones.

- Web "Skool"

<https://www.skool.es>

La mencionada web es una iniciativa privada con el objetivo de ofrecer recursos didácticos innovadores, interactivos e interesantes por medio de las tecnologías y los dispositivos más avanzados. Es una ayuda para los estudiantes para que puedan asimilar los contenidos de ciencias y matemáticas mediante explicaciones tanto escrita como verbal y dándonos la oportunidad de ponernos a prueba con lo que hemos aprendido. A continuación, veremos un ejemplo de este recurso tecnológico alojado en una página cuya dirección es http://centroderecursos.educarchile.cl/discover?filtertype=discipline&filter_relational_operator>equals&filter=Matemática.

En el enlace anterior se podrá encontrar una gran cantidad de material disponible para el estudiante, dejo a continuación una imagen tomada de <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?ID=189661>.



- Web IXL

<https://es.ixl.com>

Es un sitio web que ha sido creado solamente para el nivel primaria con la entrega de material didáctico e interactivo para repasar, reforzar y ampliar los contenidos del currículo. Lo bueno de esta página es que sus ejercicios planteados para este nivel básico son muy fáciles de comprenderlos, iniciando el gusto por aprender las matemáticas. Tenemos temas como: números naturales, operaciones con decimales, conversión de unidades, geometría, fracciones, porcentajes y razones, etc. Tiene la opción de pagar por la suscripción con miles de competencias disponibles y la versión gratuita con algunas restricciones.

- Web Retomates

<https://www.retomates.es>

Es una web gratuita realmente muy interesante y sirve para aprender matemáticas pasando un buen rato, también contiene herramientas muy útiles para los docentes. Entre sus opciones tenemos:

- *Gestión de grupos*, donde el docente puede enviar ejercicios a los estudiantes o crear campeonatos para que jueguen y compitan entre ellos.
- *Pruebas escritas*, es el apartado donde podemos generar fichas de actividades en formato pdf clasificadas por curso y tema, listas para que nuestros estudiantes las realice.
- *La imathination*, donde se puede practicar las matemáticas en solitario o retando a otras personas registradas. Esta sección destinada a los estudiantes entre 10 y 18 años es muy interesante porque se pone a prueba el trabajo de estrategia y percepción visual.
- *Torneos y Test*, donde los estudiantes podrán realizar las tareas y participar en los campeonatos que les proponga el docente.
- *Rincón de Luca*, esta sección es para los estudiantes entre 3 y 8 años donde se trabaja las operaciones básicas, recuento de figuras, las seriaciones, las simetrías o las tablas de doble entrada.

Y para fomentar la motivación del estudiante a la hora de participar en los juegos matemáticos se ha diseñado un sistema de insignias para describir las competencias alcanzadas y así comprobar su evolución en el aprendizaje de las matemáticas.

Todos estos recursos se encuentran en la red, el docente debe contar con una computadora y un video proyector (PD) para que los estudiantes puedan participar e interactuar durante el desarrollo de los ejercicio y si hay alguna duda de cómo se realizo un ejercicio, los estudiantes pueden acceder en sus

hogares para repasar los ejercicios realizados en clase, ya que no es necesario descargarlo.

Ahora, veremos una serie de aplicaciones disponibles en la red de software libre que nos será muy útil en la realización de nuestras clases de matemática, y algo muy importantes es que no requiere estar conectado a la red, puede ser utilizado en cualquier momento.

- Edilim

El sistema Lim, está más enfocado para el docente ya que puede crear materiales educativos en formato de libro interactivo multimedia, teniendo los siguientes aspectos importantes:

- Entorno agradable.
- Facilidad de uso para los estudiante y docente
- Actividades atractivas
- Posibilidad de control de progreso
- Evaluación de los ejercicios
- Es un recurso fácil de manejar
- Posibilidad de utilización en una gran variedad de dispositivos
- Preparación de actividades de forma sencilla.

Para mayor detalle y desarrollo de trabajos con esta aplicación les dejo la dirección donde se encuentra el manual de instrucciones para realizarlas http://www.educalim.com/manual/edilim_es.pdf

- Software "Jclic"

Es un conjunto de aplicaciones netamente informáticas, las cuales permiten al usuario realizar cualquier tipo de actividades de carácter educativo desde la web o si se desea se puede descargar en el computador. También ofrece un compendio amplio de recursos y actividades que están listas para ser trabajadas, además de permitir a los usuarios realizar actividades con su software libre, el cual está disponible para su descarga en: <http://clic.xtec.cat/es/>. Contiene una gran cantidad de temas interactivos en el área de las matemáticas de fácil comprensión para los estudiantes.

- Software "Ardora"

Esta aplicación es netamente para docentes, ya que les facilita la creación de contenidos pedagógicos en la web, ya que su manejo es muy sencillo y no requiere tener conocimientos en diseño o programación en la web. Permite crear más de 35 modelos de actividades, sopas de letras, crucigramas, paneles gráficos, esquemas y además trae más de 10 tipos de páginas multimedia. Así como páginas para servidor, álbumes colectivos, chat y gestor de archivos, pensado de forma ideal para los trabajos colaborativos entre estudiantes.

El docente solo debe centrar su esfuerzo en los elementos a incluir, para crear contenidos interactivos que sean fáciles de comprender y manejar por parte de sus estudiantes.

Podemos encontrar toda la información disponible desde su página oficial http://webardora.net/axuda_cas.htm. Donde encontraremos los tutoriales para realizar nuestro proyecto y además les dejare un pequeño video de ayuda para esta aplicación en la siguiente dirección <https://www.youtube.com/watch?v=gAEJDPEcfOw>.

- Geogebra

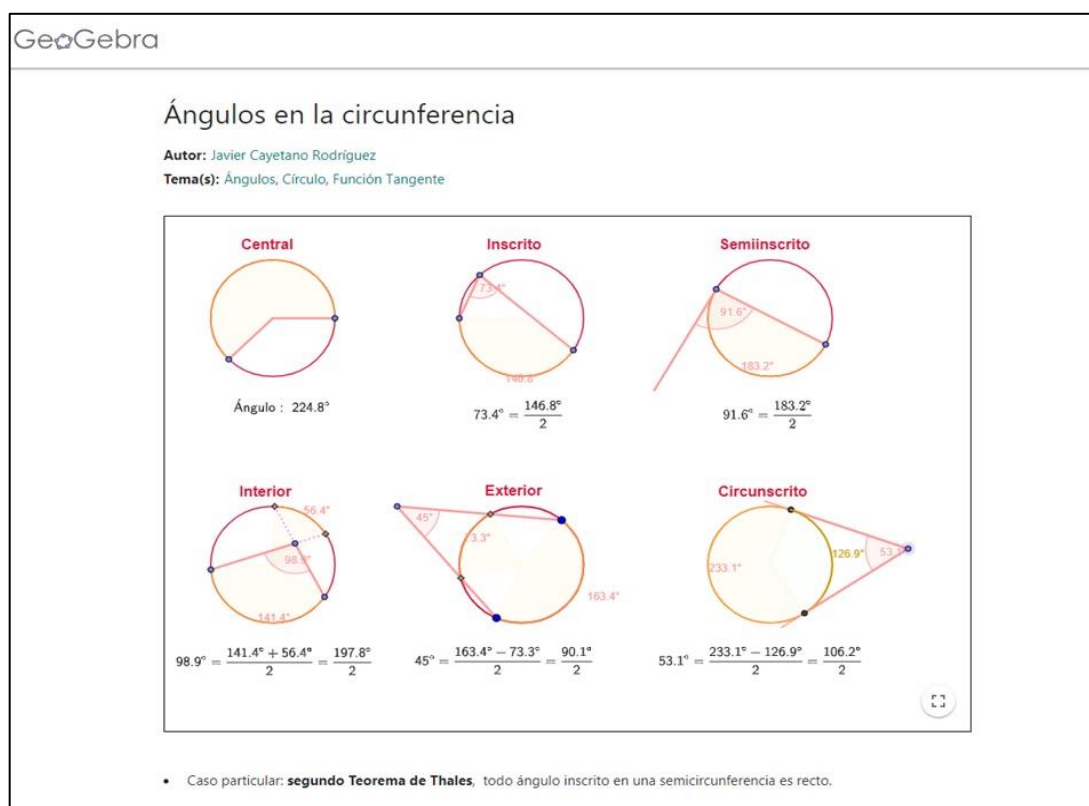
Es una aplicación de acceso gratuito muy recomendable para la enseñanza de las matemáticas en las instituciones educativas, dentro de sus áreas de trabajo esta la geometría, aritmética, álgebra, cálculo, funciones, estadística, trigonometría y probabilidad. Tiene la particularidad de tener una base de datos muy amplia de actividades, simulaciones, ejercicios y lecciones que son subidas por diferentes autores.

Es una herramienta muy útil donde el estudiante puede ampliar sus conocimientos, descubriendo nuevas formas de interactuar y relacionar sus conceptos básicos de matemática.

También le servirá al docente en su clase, ya que con la utilización de una pizarra inteligente puede desarrollar ejercicios para resolverlos paso a paso con la ayuda de los estudiantes.

Esta aplicación puede descargarse de su página oficial <http://www.geogebra.org>.

Mostraremos a continuación una imagen tomada de <https://www.geogebra.org/m/ZRQ9nqb8>.



3. Realización de una sesión de aprendizaje con la ayuda de las TIC

La siguiente experiencia lo realice con un total de 28 alumnos del 5to año de secundaria, aplicando una sesión de aprendizaje "Las medidas de tendencia central y de dispersión en datos no agrupados" que duro 1 hora y media utilizando las TIC con que se disponía en el aula (solamente teníamos una computadora que se podía conectar a una pantalla de televisor). Mi propósito para esta sesión en particular; era ver si con el material interactivo (video) que les iba a mostrar consiguiera la motivación necesaria para comenzar a realizar dicha actividad.

La segunda parte de esta sesión, es explicarles los pasos que tenían que realizar para completar su trabajo y dentro de esos puntos a desarrollar lo tenían que hacer obligatoriamente en el gimnasio de la Institución Educativa para mayor comodidad (esto de seguro los motivaría más).

Lo siguiente es la conformación de los grupos, aquí hay que detenerse un rato y pensarlo, el docente debe conocer bien a sus estudiantes y debe darse cuenta de quienes son a los que les gusta trabajar y a quienes no; con la finalidad que todos participen y aporten sus ideas.

Otro de los propósitos para desarrollar esta sesión de esta manera, utilizando TIC, es para que los estudiantes sepan elegir la información que van a obtener de la red y plasmarla en su trabajo.

Al término de esta sesión las observaciones son las siguientes:

- Es importante que el estudiante tenga una motivación inicial y que la mantenga durante todo el proceso de aprendizaje, es por eso que la aceptación por parte de ellos fue muy grande durante toda la sesión.
- Las herramientas que utilizaron fueron: computadora conectada a una pantalla grande y al internet, todos los estudiantes están familiarizados en cómo utilizarlo y me sorprendió la manera de como encontraron la información que más les parecía adecuada para responder las interrogantes de la sesión. Aquí entra un criterio muy importante que es el pensamiento crítico de cómo seleccionar la información más relevante.
- Para mí, lo más importante de esta sesión, aparte de utilizar los recursos tecnológicos que se disponían en el aula, era ver como los estudiantes se integraban en el trabajo grupal y de colaboración, ayudándose entre ellos mismos en darse cuenta que no es tan difícil como ellos creían y así avanzar en el aprendizaje de las matemáticas.
- Para que no se pierda esa motivación que experimentaron durante la sesión de clase que se tuvo, es importante un seguimiento a esos estudiantes que todavía les dificulta como empezar a plantear y desarrollar un problema matemático. Es labor del docente en ayudarlos y guiarlos a que sean individuos con las capacidades suficientes para que afronten una realidad de una sociedad

cambiante como la nuestra, una vez que terminen su educación escolar.

A continuación, se muestra las cartillas TIC que se utilizó para esta sesión de aprendizaje de las matemáticas:

En la figura 3, se muestra la primera parte de la cartilla TIC, presentando los alcances al realizar esta actividad.

Cartilla TIC para la enseñanza de las matemáticas

Actividad N° 1. Acercamiento al concepto de las medidas de Tendencia central y dispersión en datos no agrupados
Por Máximo M. Cachay Osorio
Grado: 5^{to} de Secundaria

Sirve para:
Aproximar a los estudiantes de que a partir de un conjunto de datos obtenidos en clase se pueden hallar las medidas estadísticas.

Recursos:
Computadora, acceso a internet y cinta de medir.

¿Cuándo aplicarla?
Después del estudio de las medidas estadísticas.

Conocimientos previos:
Tener un amplio dominio del desarrollo de las operaciones combinadas con números enteros y decimales.

Figura 3: Alcances en la Realización de la Actividad Propuesta

En la figura 4, se muestra la segunda parte de la cartilla TIC, detallando los pasos a seguir para desarrollar la actividad.

Cartilla TIC para la enseñanza de las matemáticas

Tiempo estimado:
1 h 30 min.

Construcción:
Del material que se muestra accediendo al siguiente enlace, se deberá trabajar en grupos de 5 estudiantes para desarrollar las preguntas y llenar las tablas respectivas.

<https://www.youtube.com/watch?v=T3MBZKM6-HE>

1. ¿Qué información sabes acerca de esta disciplina deportiva? (Búsqueda de información en internet)
2. ¿Dónde se desarrollo esta prueba y cual es el record que se estableció? (Búsqueda de información en el video o internet)
3. ¿Cuántos metros crees que podrías alcanzar si te propones intentar este salto largo? (Los datos obtenidos deben ser llenados en la siguiente tabla)

INTEGRANTES	DISTANCIA EN SALTO LARGO (m)

Figura 4: Información a Considerar Para el Llenado de la Tabla

En la figura 5, se muestra la tercera parte de la cartilla TIC, el objetivo principal a que se quiere llegar con esta actividad "el acercamiento al concepto de medidas de tendencia central y dispersión en datos no agrupados" para luego terminar con las conclusiones finales a que llegaron los estudiantes al realizarla.

Cartilla TIC para la enseñanza de las matemáticas

4. Con los datos obtenidos y con la ayuda de todo el grupo empezaran a dar opiniones e ideas de cómo realizar el llenado de la tabla que se presenta a continuación. (Pueden utilizar la información de internet si tienen alguna inquietud con respecto al tema que se les pide desarrollar)

Distancia X_i (m)	MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL			MEDIDAS DE DISPERSIÓN		
	Media (\bar{X})	Mediana (Me)	Moda (Mo)	Rango (R)	Varianza (S^2)	Desviación Típica (S)

5. Al finalizar este trabajo grupal realizar unos breves comentarios de la forma como se organizaron para desarrollary completar esta cartilla.

Figura 5: Llenado de Tabla Final y Conclusiones

Conclusiones

Después de terminar de realizar este trabajo de investigación, consultando diferentes publicaciones con respecto a las TIC y aportando mi experiencia personal con estos recursos tecnológicos, puedo rescatar algunos puntos importantes a considerar:

1. Son de gran utilidad si el docente sabe emplearlas adecuadamente en transmitir la información que requiere el estudiante, ya que es un nuevo método de estudio que no están acostumbrados; para poder motivarlos en aprender las matemáticas.

2. La implementación de estas TIC debe ser de forma paulatina y no saturar al estudiante en todas las clases con este recurso tecnológico, ya que habíamos dicho que la meta no es que aprendan a manejar estas tecnologías; sino que con el apoyo de ellas aprendas nuevas capacidades creativas, innovadoras y críticas para su beneficio.

3. El estudiante al interactuar con este recurso tecnológico se convierte en el principal protagonista en la búsqueda y selección de información que la utilizará en la realización de su proyecto, claro está con la guía del docente.

4. Las TIC sirven como apoyo en aquellos estudiantes con dificultades cognitivas para que al integrarse a un grupo se apoyen y complementen; para encontrar el camino más adecuado al realizar la actividad que el docente les pida.

5. En general el rendimiento académico en la mayoría de los casos mejora el aprendizaje de las matemáticas utilizando las TIC; pero tampoco influye negativamente en los estudiantes.

Referencias Bibliográficas

- Alvites-Huamaní, C. (2017). *Herramientas TIC en el aprendizaje en el área de matemática: Caso Escuela PopUp*, Piura-Perú, 4(1), 19-20.
- BOC. (2007). *Decreto 56/2007, de 10 de mayo, por el que se establece el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Cantabria. Boletín Oficial de Cantabria*, el 24 de mayo de 2007, N° 100, p. 7399-7465
- Bricall, J. (2000). "Conferencia de Rectores de las Universidades españolas (CRUE) Informe Universidad 2000 Organización de Estados Iberoamericanos de la OEI". Recuperado de <http://www.campus-oei.org/oeivirt/bricall.htm>, el 10 de abril de 2004.
- De Pablos, J. (2002). *La Tecnología Educativa en el marco de la Sociedad de la Información. Revista en Línea Fuentes N°2*. Recuperado de <http://www.cica.es/aliens/revfuentes/presentacion.htm>, el 6 de junio de 2002.
- Elías, J. (2013). *Las TIC y las matemáticas, avanzando hacia el futuro*. Recuperado de <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/3012/EliasArrietaJose.pdf>, el 24 junio de 2013.
- Gómez, M.T&Durá, C. (2011). "Experiencia universitaria interdisciplinaria apoyada por las TIC". *Revista Iberoamericana de Educación*, 55 (3). Recuperado de <http://www.rieoei.org/expe/4173Gomez.pdf>, el 8 de abril de 2013.
- Gutiérrez, J. & Gómez, M. (2014). *Influencias de las TIC en los procesos de aprendizaje y comunicación de los estudiantes de Educación*. *Revista de Pedagogía* 35 & 36 (97)&(98), 34-51.

- Guzmán, B. (2005). *“Actitudes de los docentes ante las tecnologías de información y Comunicación”*. Tesis de grado no publicada IPC-UPEL. Caracas
- Marqués, P. (1999). *“Diseño y Educación de Programas Educativos”*. Recuperado de <http://www.xtec.es/pmarques/edusoft.htm>, el 10 de julio de 2002.
- Maz-Machado, A. (2012). *TIC y matemáticas: una integración en continuo progreso*. Revista de Educación Mediática y TIC, 1(2), 4-6. Recuperado de <https://doi.org/10.21071/edmetic.v1i2.2848>.
- Ministerio de Educación. (2015). *Rutas del aprendizaje. Versión 2015, ¿Qué y cómo aprenden nuestros niños y niñas? IV Ciclo, Área curricular Matemática*. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/rutas-del-aprendizaje/documentos/Primaria/Matematica-III.pdf>.
- Noda, A. (2009). *“Pizarra digital interactiva en aulas de matemática. Números*. Revista de Didáctica de las matemáticas”. (72), 121-127.
- Parra, O. & Díaz, V. (2014). *“Didáctica de las matemáticas y tecnologías de la información y la comunicación*. Revista Educación y Desarrollo Social”. 8(2), 60-81.
- Plan Avanza. (2007). *“Las tecnologías de la información y comunicación en la educación. Informe sobre la implantación y el uso de las TIC en los centros docentes de educación primaria y secundaria”*. (curso 2005-2006). Recuperado de http://ntic.educacion.es/w3/informacion/informe_TIC/TIC_extenso.pdf.
- Reboloso, R. (2000). *“La Globalización y las Nuevas tecnologías de Información”*. Editorial Trillas México DF.

Unesco. (1998). *Conferencia Mundial sobre Educación Superior*. Recuperado de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000116345_spa.pdf.

Valenzuela-Zambrano, B. & Pérez-Villalobos, M. (2013). “*Aprendizaje autorregulado a través de la plataforma virtual Moodle*”. *Revista Científica de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 16(1), 68-70.

Villareal, M. (2012). “*Tecnologías y educación matemática: necesidad de nuevos abordajes para la enseñanza*”. *Innovación y Experiencias*, 3(5), 73-94.

Yanez. L.(Productora). (2017). *Actividades de matemática en Ardora [MP4]*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=gAEJDPEcfOw>